

⑫ 公開特許公報(A) 平1-236368

⑬ Int. Cl.⁴

G 06 F 15/60

識別記号

3 2 0
4 0 0

庁内整理番号

6615-5B
A-6615-5B

⑭ 公開 平成1年(1989)9月21日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全35頁)

⑮ 発明の名称 CADシステムの入力案内方式

⑯ 特 願 昭63-64286

⑰ 出 願 昭63(1988)3月16日

| | | | |
|---------|-----------|-----|---------------------|
| ⑱ 発 明 者 | 針 間 | 博 嗣 | 埼玉県志木市本町1-1-31-306 |
| ⑱ 発 明 者 | 齊 藤 | 和 司 | 神奈川県横浜市曙町4-46 |
| ⑱ 発 明 者 | 宮 坂 | 典 郎 | 東京都北区豊島5-5-5-1111 |
| ⑱ 発 明 者 | 石 黒 | 慶 雄 | 神奈川県横浜市磯子区杉田町9-8-20 |
| ⑰ 出 願 人 | 大日本印刷株式会社 | | 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 |
| ⑲ 代 理 人 | 弁理士 菅井 英雄 | | 外4名 |

明 細 書

1. 発明の名称

CADシステムの入力案内方式

2. 特許請求の範囲

(1) 図形の設計を対話により行うCADシステムにおいて、各コマンドの処理の流れに対応した入力案内メッセージおよび入力案内パターンを予め登録しておき、選択された処理に対応した入力案内メッセージおよび入力案内パターンを呼び出して表示画面の所定の領域に表示し、少なくとも、入力要求を行う箇所の表示色を予め定められた色に変え、入力が行われたらエコーを返すことを特徴とするCADシステムの入力案内方式。

(2) 前記入力案内メッセージは、選択された処理を行う際に必要な全ての入力パラメータを表示するものであることを特徴とする請求項1記載のCADシステムの入力案内方式。

(3) 上記エコーは入力されたパラメータの値を所定の欄に表示することによって行うものであることを特徴とする請求項1または2記載のCAD

システムの入力案内方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、CADシステムに係り、特に、現在行っている処理がどの段階の処理であるのかをオペレータに分かりやすく表示するようにしたCADシステムの入力案内方式に関するものである。

〔従来の技術〕

CADシステムは図形処理に広く用いられており、その基本構成は第49図のようである。図で230は処理装置、231は入力装置、232は記憶装置、234は表示装置、235は出力装置である。今、オペレータが円を描こうとして入力装置231から中心点の位置と半径のデータを入力したとすると処理装置230は記憶装置232のデータベースから必要な情報を読み出してきて、例えばCRTからなる表示装置234に指定された円を描く。このような作業を続けて所望の図形が完成したら、図形に寸法を入れて、XYプロッタ等の出力装置235に出力する。

このように、表示装置234によって対話を行いながら所望の図形を作成することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

対話により作図を行う場合、複雑な作業を行うものであるから入力案内のために何等かのメッセージが表示されるのが通常である。しかし、従来のもものでは当該メッセージ表示は、いわゆるポップアップメニューであるために、パラメータをいくつ入力するのか、あるいは現在どの段階の処理を行っているのか、ということが明確でなく、入力ミスが多いものであった。

本発明は上記の課題を解決するものであって、入力すべきパラメータの内容、一連の処理の手順等を分かりやすく表示するようにしたCADシステムの入力案内方式を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために、本発明のCADシステムの入力案内方式は、各コマンドの処理の流れに対応した入力案内メッセージおよび入力案内

パターンを予め登録しておき、選択された処理に対応した入力案内メッセージおよび入力案内パターンを呼び出して表示画面の所定の領域に表示し、少なくとも、入力要求を行う箇所の表示色を予め定められた色に変え、入力が行われたらエコーを返すことを特徴とする。

〔作用〕

本発明によれば、各コマンドの処理の流れに対応した入力案内メッセージおよび入力案内パターンを予め登録しておき、ある処理が選択されると当該処理に対応した入力案内メッセージおよび入力案内パターンを呼び出してきて、表示画面の所定の領域に表示し、パラメータ入力を要求する箇所の表示色を変える。そして、入力が行われたらエコーを返す。これによって、オペレータは入力の確認を行うことができる。

〔実施例〕

以下、本CADシステムについて説明するが、理解し易いように次の項目に分けて説明する。

(I) 用語説明

述べておくことにする。第1図に示すように本体1はいくつかのパネル(第1図では4つ)で構成されている。パネルの名称は、のりしろ8を左にして左から第1パネル、第2パネルというようになっている。本体1の一方の側にはフタ6とフラップ7が付いており、もう一方の側には函の底の部分形成するボトム9が付く。フタ6はつめかけ10の有無で大きく二分される。つめかけはフタの両側から少しだけ切込みを入れてフタが簡単に開かないようにしたものであり、第1図aがつめかけ10が有る場合、第1図bがつめかけが無い場合を示す。段落ち11は用紙が重なった場合の補正值のことである。また第1図において実線(通称「全切れ」)は紙器を切る線、破線(通称「押野」)は紙器を折り曲げるための線、一点鎖線(通称「ミシン刃」)は紙器を縫い曲げた後の戻りを弱くするための線、二点鎖線(通称「半切刃」)は押野よりも弱い力で紙器を縫い曲げるための線である。第1図の本体1とボトム9を分ける線は上述したどの線にも当てはまらないが、こ

(II) 全体的な構成及びフロー

(III) 紙器の設計

(III-1) 基本パターンによる設計

(III-2) 部品組合せによる設計

(III-3) 部品接続による設計

(III-4) 作図による設計

(III-4-1) 図形の決定

(III-4-2) 割り込み処理

(III-5) 各設計手段間の相互移動

(III-6) 自動スケール

(IV) 割付

(IV-1) 対話式割付

(IV-2) 自動割付

(V) 入力案内

(VI) 本CADシステムの用途

(I) 用語説明

以下、紙器の設計及び割付図面の作成を行う場合を例にとって本発明に係るCADシステムの実施例を説明するが、その前に以下の説明中で使用する紙器の各部の名称と各図のパターンについて

れは各パネルの寸法によって全切れになったり押野になったりするのでこのような表示になっているものである。

また、紙器は1つの紙器形態がどの様にして構成されているかによってパターン分けがなされており、そのいくつかの例を第2図に示す。図で直サックとは紙器のフタが本体の上下同じ位置にある紙器形態をいう。逆サックとは紙器のフタが本体の互い違いの位置にある紙器形態をいう。オートボトムとは紙器のボトムが機械的に自動で組上がる紙器形態をいう。組立函とは1図形で一つの紙器を構成するのではなく、二つ以上の形状で一つの紙器を構成する形態をいう。四隅貼とは四つのフラップを糊付けし、機械的に自動で組上がる紙器形態をいう。シール・カートンとはフラップを糊付けし、気密性を向上させた紙器形態をいう。

(II) 全体的な構成及びフロー

第3図に、本発明に係るCADシステムの1実施例の全体的な構成を示す。12は処理装置、13はカラスキャナ、14はタブレット、15は

生する図形を表示するインターフェースの部分である。XYプロッタ16は設計した結果を図面データとして出力するものである。カッティングプロッタ17は設計した結果に従って紙を裁断するもので、これを組み立てて所望の形状、大きさの紙器が得られるか否かを判断することができる。カラープリンタ18は展開図に捺柄を付したパターンを出力するもので、この出力を切抜いて組み立てることにより所望の捺柄が得られるか否かを判断することができる。記憶装置19は、設計を行うに必要なデータ、図形発生に必要なデータ、設計結果のデータ等種々のデータを格納しているものである。

次に紙器設計の全体的なフローを第4図に示す。

紙器の設計は展開図の作成に外ならないが、本CADシステムではそのために次の4つの設計手段を用いている。

① 基本パターンによる設計

② 部品組合せによる設計

③ 部品接統による設計

グラフィックディスプレイ、16はXYプロッタ、17はカッティングプロッタ、18はカラープリンタ、19は記憶装置を示す。処理装置12は図形の発生に必要な各種演算処理を行うものである。本CADシステムにおいては、後述するように紙器設計のための展開図の作成、割付図面の作成を行うばかりでなく、オペレータの操作を効率よく行わせるために種々のメニューやメッセージを表示したり、あるいは適宜割り込み処理を行ったりするがそれらの処理もこの処理装置が行う。カラスキャナ13は紙器に付すべき捺柄を画像データとして取り込み、グラフィックディスプレイ15上で展開図と重畳表示させて捺柄の修正を行えるようにするために設けられている。タブレット14はグラフィックディスプレイ15に表示される入力案内に従って必要なデータを入力するための入力手段である。なお、入力手段としてはタブレットに限らず、デジタイザ、マウス、ライトペン等を用いてもよいものである。グラフィックディスプレイ15は入力手順の案内、入力結果及び発

④ 作図による設計

従って設計の全体的なフローは、まず、設計手段を指定し(プロセス20)、その手段によって設計を行い(プロセス22)、設計結果を登録する(プロセス23)という流れになる。プロセス21で設計手段が指定されていないと判断されると設計は終了である。プロセス22及び23からプロセス20に戻るループは、設計の途中あるいは設計が一旦終了した後に別の設計手段で修正あるいは変更を行えるようにしているためのものである。

(III) 紙器の設計

上述した4種類の設計手段について説明する。

なお、紙器の設計のためには記憶装置19には少なくとも第5図に示すようなデータが格納されている必要がある。

(III-1) 基本パターンによる設計

これは最も簡単な設計手段で、オペレータは記憶装置19に格納されている展開図の基本パターン(第5図第2項目)の中から所望の基本パター

ンを選択し、それに必要な寸法値を入力するだけで設計ができるというものである。つまり基本パターンは展開図として完成しているの寸法だけ入れてやればよいのである。基本パターンは紙器パターンの中から頻りに使われるものを経験的に選定すればよく、どの様なパターンを基本パターンとするかは任意である。一例を挙げると次のようなものを基本パターンとして選定することができる。直サック4形状、逆サック4形状、オートボトム12形状、組立函フタ1形状、組立函身1形状、段ボール障害函1形状、トレーホーマ1形状、サイド貼組立函1形状、スリーブ1形状、仕切り21形状、Lカートン7形状。

第8図にブロック図を、第7図にフローチャートを、また第8図にグラフィックディスプレイ15における表示画面を示す。

第4図のプロセス20で基本パターンによる設計が、キー入力、タブレット上に固定的に表示されているメニューその他の適当な入力手段で選択されると、演算装置32は記憶装置35からこの

bの二つの基本パターンはフタが付いているパネルの番号が異なっている。この画面でオペレータは入力装置33から使用する図形を選択する(第7図のプロセス38)。オペレータが左上のパターンを選択したとすると紙器形状選択手段26は演算装置32の制御の基に選択されたパターンを記憶装置35から呼び出し、表示装置34に表示する。その例を第8図cに示す。画面の作業領域には選択されたパターンが表示され、上段のメッセージ領域には所定のメッセージ、この場合紙器を製作するのに使用する用紙の一覧が表示され、オペレータはこの中から用紙を選択する(第7図プロセス39)。次に表示画面は図示しないがプロセス40でつめかけの有無が選択される。この処理が終ると画面は第8図dのように変わる。画面の作業領域には選択されたパターンと共に寸法を入れるべき箇所と寸法線が表示され、右上のメッセージ領域には選択された基本パターンが、その下のメッセージ領域にはパラメータの一覧が、下段のメッセージ領域には寸法値の入力を要求す

処理の初期画面を呼び出して表示装置34に表示する。その画面の例を第8図aに示す。表示画面は作業領域とそれ以外のメッセージ領域に分割され、メッセージ領域は更にいくつかの領域に分割されている。第8図aから分かるように初期画面には基本パターンとして選定されたパターンの名称が並んでおり、オペレータはこの中から入力装置33により所望の基本パターンを選択する(第7図のプロセス37)。右下のメッセージ領域には「形状設計基本パターン」と表示され、現在行っている設計が基本パターンによる設計手段で行われていることを示している。今、基本パターンの中から直サックが選択されたとすると、情報抽出手段24の紙器パターン選択手段25は記憶装置35から選択された直サックのパターンを呼び出して表示装置34に表示する。この処理は演算装置32の制御の基で行われる。その画面の例を第8図bに示す。この例では直サックの基本パターンが二つしか選定されていないが、いくつでもよいことは上述したところである。なお、第8図

るメッセージがそれぞれ表示される。

パラメータ一覧にはA~H、R1、H1の10個のパラメータが表示されているが、オペレータが実際に入力するのはA~HおよびR1の9個である。H1は用紙によって自動的に決定される値であり、オペレータは入力する必要はないが、H1という用紙で決まる値がある旨をオペレータに知らせるために表示されているものである。画面上では区別できないが、実際の画面上ではH1は他のパラメータとは違った色で表示されている。以下の画面のパラメータ一覧に出てくるH1、H2についても同様である。

オペレータは入力位置の案内に従って順次パラメータを入力していく(第7図プロセス40)。このデータは入力装置33により必要情報入力手段30に入力される。

本CADシステムではパラメータ(寸法)の入力についてはオペレータの負担を軽減させるために特別の工夫をしているので、それについて説明する。例えば直サックを作るには第8図に示す寸

法が必要なのであるが、本CADシステムでは図の全ての寸法を入力する必要はないようになっている。つまり、寸法の中にはオペレータが入力しなければならないもの、入力された寸法から演算により決定されるもの、紙器のパターンが決まれば自動的に決定されるもの、使用する用紙が決まれば自動的に決定されるもの、の4種類があることが経験的に知られているので、この経験則に基づいてオペレータが入力すべきパラメータの数を必要最小限に抑えようというのである。第8図の形状の例でいえば、オペレータが入力するのはA, B, C, D, E, F, GおよびHの8個のパラメータだけであり、これにより $G+2$, $E+5$ は自動的に計算される。なお、 $G+2$ はGの値に2mmを加えるという意味であり、同様に $E+5$ はEの値に5mmを加えるという意味である。また、用紙が選択されるとその用紙の斤量(用紙の重さで g/m^2 または判、kgで表す)から自動的にa, bの値が求められ、 $B-a$, $B-b$ が演算される。第7図のプロセス39で用紙を選択するのはこの

一タによって用紙および紙器パターンが選択されると必要情報抽出手段27は記憶装置35から所定の固有値を呼び出して固定情報設定手段28に格納する。演算装置32は、固定情報設定手段28、必要情報入力手段30およびこれら二つの手段に格納されているデータの組合せを行う情報組合せ手段31の三つの手段からのデータに基づいて、選択されたパターンの全ての寸法を決定する。

このように入力すべきパラメータの数を必要最小限にしているため、オペレータの負担を軽減することができ、以て作業効率を上げることができる。

また、本CADシステムにおいては、オペレータがパラメータを入力する毎にパラメータ一覧の該当位置からエコーが返ってきて、当該パラメータが入力されたことを確認することができるように成されている。具体的にいえば、パラメータAが入力されたとするとパラメータ一覧中のパラメータAの欄に入力した寸法値が表示され、これがエコーになる。エコーの表示はその他適当な方法

ように用紙によって自動的に決まる値を決定するという意味があったのである。その他の 11° , 15° , 30° といった角度および1R(これは半径1mmの円弧を意味する。以下同様である。), 3Rといった円弧の寸法は第9図の直サックのパターン固有の値であり、A~Hの寸法には依存しないものである。

なお、第8図ではフタの角の丸みの半径はパラメータEの入力により、 $(E+5)$ mmと自動的に計算されるのに対して、第8図dでは同じ部分の半径R1はオペレータが入力しなければならないようになっている。これはパターン形状の相違によるものであって、第9図の形状のものは自動的に計算されるが、第8図eの形状のものはオペレータによる入力が必要である、ということである。

直サック以外のパターンについても同様で、パターン毎に自動的に決定されるパラメータが定められている。これら用紙によってまたは紙器パターンによって固有の値は記憶装置35に格納されており(第5図の第4項目、第5項目)、オペレ

で行ってもよいものである。

全てのパラメータの入力が終了すると演算装置32は記憶装置35に格納されている図形発生データ(第5図の第7項目)に基づいて図形を生成する(第7図プロセス41)。この図形の生成は第9図の例でいえば、左下の基準点Oから各点、線分などを発生することによって行う。例えば線分1は点P₁($D+A+B-b$, $C-H$)から点P₂($D+A+B+A+b$, $C-H$)へ裏線を引くことで生成できる。図形の生成が終了すると、図形の発生時に求めた点の関係から寸法線および寸法位置を求めることによって寸法線と寸法位置を発生する(プロセス42)。この処理が終了と作成した図形を記憶装置35内の共通テーブルに登録(第7図プロセス42)して設計を終了する。第7図のプロセス41で生成されたパターンは第8図eのように画面の作業領域に表示される。このパターンの寸法が入力された寸法に対応したものになっていることは当然である。

以上のようにして紙器形状の設計が終了したら、

カッティングプロッタ (第3図の17) 等の出力装置36に出力して形状の確認を行うことができる。

以上の例では直サックを取り上げたが、その他の紙器パターンでも基本パターンとして選定されているものであれば、同様に紙器パターン及び用紙を選択し、予め定められたパラメータを入力するという作業だけで紙器の設計を行うことができる。

以上述べてきたところから明らかなように、この基本パターンによる設計によれば、CADシステムに習熟していないオペレータでも非常に簡単に紙器を設計することができる。

(Ⅲ-2) 部品組合せによる設計

この手段は、紙器を本体、フタ、フラップ、ガトム等に分け、各々から使用したい形状を選択して組み合わせることによって一つの紙器を作ろうというものである。勿論、考えられる紙器形状を全て基本パターンとして登録しておけば上記の基本パターンによる設計手段により、寸法を入力す

るだけで設計できるのであるが、紙器の形状は細かな部分の一寸した相違も含めればその組合せは膨大な数になり、それを全て基本パターンとしたのでは記憶容量の点でも問題があるし、所望のパターンを選択するのも非常に煩わしいものとなり得策ではない。従って本CADシステムでは使用頻度が高いパターンだけを基本パターンとし、それら基本パターンで間に合わない場合、例えばフタ、フラップの形状を基本パターンとは違ったものにしたい、というような場合には予め用意された各々の部品の中から所望の形状を選択して組合せできるようにしたのである。具体的には、直サックを例にとれば、第10図aの直サックパターンを第10図b, c, dのように本体、フタおよびフラップの三つの部品に分け、各々の部品の中から所望の形状を選択し、それを組み合わせるのである。なお、この部品組合せによる設計では部品の組合せは自動的に行われるので、オペレータは、この部品はここここに付けるというような煩わしい作業は必要無い。つまり、この設計手段

においては、紙器の形状を特定すればフタ、フラップ等の各部品がどの位置に、どのような向きで組み合わせられるかという情報は予め与えられているのである。第10図ではフタのI, IIはそれぞれ本体のI, IIおよびI', II'に、また、フラップのⅢ, IVはそれぞれ本体のⅢ, IV, Ⅲ', IV', Ⅲ'', IV'', Ⅲ''', IV'''に接続されるように定められている (第5図の第10項目)。

紙器形状に対する部品の数をどのように設定するかは任意である。

以下、この手段による紙器の設計を第11図のブロック図、第12図のフローチャートおよび第13図の表示画面の例を参照して説明する。

第2図のプロセス20で部品組合せによる設計が選択されると、演算装置80は記憶装置63から第13図aの初期画面を呼び出して表示装置62に表示する。オペレータが入力装置61で所望の紙器形態、例えば直サックを選択すると (プロセス65)、情報抽出手段50の紙器パターン選択手段51は記憶装置63のテーブルを参照して選

択された紙器を作るために必要な部品の種類、数を決定する (第5図第9項目)。次に、画面には第13図bのように、選択された直サックのパターンが表示される。そこでオペレータは入力装置61で設計したい形状を選択する (プロセス66)。すると紙器形状選択手段52は、選択された直サックのパターンを記憶装置63から取り出す。今、第13図bの左上のパターンが選択されたとすると、画面表示は第13図cのように変わり、斤量の選択を要求してくるので、オペレータは斤量の選択を行う (プロセス67)。

なお、ここで述べているのが部品組合せによる設計であるにも関わらず、第13図cの右下に「形状設計基本パターン」とあるのは次の理由による。後の「(Ⅲ-5) 各設計手段間の相互移動」という項目で述べるように、基本パターンによる設計と部品組合せによる設計とは入り方は一つで、その後別々に分かれていくようにもできるので、これらを一つのものとして扱っているからである。しかし、「形状設計部品組合せ」と表示してもよ

いことは明かである。

プロセス87が終了するとプロセス88で紙器の各部分についてそれぞれどの形状のものを使用するかを選択する。そのときの画面の例を第13図d, eに示す。第13図dはフタを選択するときの画面で、作業領域にはフタのメニューが、右上のメッセージ領域にはプロセス88で選択された直サックパターンがそれぞれ表示されている。フタの選択が終了すると画面は第13図eに変わり、フラップの選択に移る。この画面では直サックパターンと共に直前の処理で選択されたフタの形状もメッセージ領域に表示されている。従ってオペレータは現在行おうとしている処理が一連の処理の中のどの段階にあるのか、これまでの処理で何が選択されたのか一目瞭然に分かるためミスも起こりにくいし非常に使いやすいものになっている。

プロセス88で全ての部品について選択が終了すると、必要部品抽出手段53は記憶装置63から選択された部品のパターンを呼び出し、更に必

に基づいて紙器形状を決定し、プロセス70で図形の発生を行い紙器形状を生成する。図形発生の方は、基本的には基本パターンによる設計手法で述べたのと同様であるが、この設計手法の場合には各部品毎の接続位置の関係を参照しながら生成する必要があることは言うまでもない。プロセス70で生成されたパターンは第13図hのように表示される。このパターンの寸法が入力された寸法に対応したものになっていることは明かである。

プロセス70で図形の発生が終了すると、発生された図形は記憶装置63のテーブルに登録される(プロセス71)、この手段による設計は終了となる。

以上は直サックを例にとって説明したが、その他の紙器形状でも部品および部品間の組合せ位置が予め設定されているものであれば同様に設計できることは明かであろう。

(四-3) 部品接続による設計

上述した部品組合せによる設計では部品の接続

要情報抽出手段54は、予め定められた部品の接続位置情報を記憶装置63から呼び出して情報入力手段55の部品接続情報設定手段56に格納し、また、選択された斤量および部品パターンから必要な寸法値のうち斤量で決定される寸法およびその部品パターンに固有な寸法を記憶装置63から呼び出して固定情報設定手段57に格納する。

この処理が終了すると画面は第13図f, gのように変わって各部品について必要な寸法値を必要情報入力手段58に入力することになる(プロセス89)。第13図fは本体、同図gはフラップの入力すべき寸法を示している。入力すべき寸法、即ちパラメータの個数については上述した基本パターンによる設計手段と同様に必要最小限になされている。また、パラメータを入力するとパラメータ一覧表示の該当する位置からエコーが返ってくるのも同様である。この処理で各部品の指示された箇所のパラメータを全て入力し終ると、演算装置60は、これら入力されたパラメータおよび部品接続情報、固定情報、組合せ情報の各データ

される位置が予め定められていたが、ここで述べる部品接続による設計では部品の接続位置を必要に応じて選ぶことができるようになされている。紙器の形状は種々雑多であるので上述した二つの設計手法だけでは間に合わない場合があり、部品の接続位置を指定してやるという設計手段が必要なのである。

従って、この設計手段においては、フタ、フラップ等を部品として用意しておく点では部品組合せによる設計と同じであるが、どの部品をどこに接続するかをオペレータが指示してやる必要があるという点で異なっている。

部品の種類およびその数は任意に選定できる。なお、以上の部品が部品組合せによる設計で使用される部品と異なっているのは、部品組合せによる設計では紙器形状毎に組み合わされる部品が決まっているのに対して、この設計では各部品は互いに独立しているからである。

以下、この手段による紙器の設計を第14図の機能ブロック図、第15図のフローチャート、第

16図の表示画面の例を示す図および第17図の部品接続時の図形の生成を示す図を参照して説明する。

第2図のプロセス20で部品接続による設計が選択されると処理が開始され、先ず各部品のパターンをメニューで選択する(プロセス86)。そのメニューの画面を第17図aに示す。作業領域の右側には既に設計が済んだ部品の形状、図の例では本体、の形状が表示されており、左側には今度選択する部品の名称が並んでいる。また右下のメッセージ領域には形状の設計が部品接続により行われていることを示す「部品パターン」という表示がなされている。部品パターンの選択が入力装置82で行われると情報抽出手段72の記憶部品パターン選択手段73は記憶装置84から選択された部品パターンを呼び出す。次にプロセス87で該当する部品パターンの中から使用する図形をメニューより選択する。その画面を第18図bに示す。これはフタの例である。図形が選択されると部品形状選択手段74は記憶装置84からそ

の図形を呼び出す。また、必要情報抽出手段75は選択された部品形状のパラメータを記憶装置84から呼び出して、その部品形状に固有のパラメータは固定情報設定手段77に、オペレータが入力すべきパラメータは必要情報入力手段78に、接続情報は接続情報入力手段79にそれぞれ格納する。部品の図形が選択されると、表示画面には第16図cのように、選択された図形がパラメータ位置案内と共に右上のメッセージ領域に、その下には入力パラメータの一覧がそれぞれ表示され、オペレータにパラメータ、即ち寸法の入力を要求する。なお、この画面で作業領域に表示されているのは既に設計が済んだ図形である。オペレータが入力案内に従ってパラメータを入力すると、このデータは情報入力手段76の必要情報入力手段78に取り込まれる(プロセス88)。次にこの部品を設計済みの図形のどの位置にどのような向きで接続するかを入力する。この設計手段においては上述した部品組合せによる設計手法と異なって接続位置および接続方向を内部データとして持

っていないので、これらの情報を入力してやらねばならないのである。

まず、接続位置の入力について述べる。このときの画面の例を第16図d、e、fに示す。これらの図はフタを本体に接続する場合の例である。作業領域の設計済みの図形、この場合本体、の部品の接続が可能な位置には「・」印が付されている。右上のメッセージ領域に表示されている部品、この場合フタ、の本体と接続すべき箇所的一方にも「・」印が付されている。この「・」印が付されている箇所が下段のメッセージ領域に表示されている部品接続始点である。この指示に従ってオペレータは部品接続始点をどこに接続するか入力する。

接続方向の入力は次のようにして行われる。画面右上の部品の下のメッセージ領域に表示されているのは接続方向を指示するためのパターンで、右上は部品を上向きに、右下は右向きに、左上は左向きに、左下は下向きに接続することを意味している。指示された接続方向は図では便宜的に太

線で示してあるが、実際は表示色を変えるのが好ましい。今、フタを本体の第3パネルに下向きに接続しようとする、部品接続始点を本体の第3パネルに指示し、更に接続方向指示パターンの左下を指示すればよい。第18図eおよびfはその結果を示している。なお、第16図d、fの「部品接続EXIT」という表示は、部品の接続作業を終了して別の部品の作成、あるいは次のプロセスに移行するためのものであり、ここを指示すると第16図eの上段に表示されているようなメッセージが表示されるので、これにより一つの部品の接続作業を終了することができる。

以上がプロセス89における処理であり、入力された接続位置および接続方向は接続情報入力手段79に格納される。

全ての部品について寸法値、接続位置および接続方向の入力が終了すると、演算装置81は情報入力手段76の出力に基づいて完成した図形を生成する(プロセス90)。フラップ図形の生成の例を第17図に示す。第17図aでA、B、C、

DおよびE Rはオペレータが入力する寸法であり、①および②は部品接続始点である。第17図aのように点①、②の画面上の座標値をそれぞれ (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) とすると、それぞれの点の実際の図面上の座標値 (X_1, Y_1) 、 (X_2, Y_2) は、座標変換式を $f(x, y)$ としたとき次の式で求められる。

$$(X_1, Y_1) = f(x_1, y_1)$$

$$(X_2, Y_2) = f(x_2, y_2)$$

また、①、②の2点間の距離 L_1 は次の式で求められる。

$$L_1 = \{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2\}^{1/2}$$

従って、 $L_1 < (C + D)$ のときにはエラーとなることは寸法の関係から明かであろう。

第17図bは点①を中心にした図形の回転に伴う座標の変換を示す図である。図の左側は回転していない図形とその図形の各点の座標値を示し、右側は90度だけ回転した図形とその図形の各点の座標値を示している。また下段には回転角を求める式を示す。なお、回転角度は反時計回り

をプラスにとっている。

以上のように、入力された寸法値と2点①、②の指定された位置から図形の各点の座標が計算できるので、これに基づいて図形を生成することができる。

図形の生成が終了すると、プロセス91でこの図形のデータを共通テーブルに登録して設計を終了する。

なお、この設計手段では斤量というパラメータは使用しないために斤量の選択は行っていないが、オペレータが入力すべきパラメータの数が必要最小限に設定されていることは上述した設計手段と同様である。

以上の説明から明らかなように、この設計手段によれば、(Ⅲ-1)或は(Ⅲ-2)の設計手段ではできない紙器形状を比較的容易に設計することができるものである。

(Ⅲ-4) 作図による設計

準備されている部品形状では対応できず、従って上述した部品接続による設計で設計できない場

合は一般的なCADの作図機能を使って直線、円等を一つ一つ作図していかなければならない。このために用意されているのが作図による設計である。前にも述べたように、紙器の細かな部分の形状は紙器の用途によって複雑であるのであらゆる形状を登録することは得策でなく、また実際問題として不可能でもあるので、これまで述べてきた三つの設計手段でどうしてもできない場合は作図によって設計した方がよいのである。

本CADシステムにおいては、作図のための基本コマンドとしては大きく分けて第18図のように図形編集、寸法編集、注釈編集の三つの編集機能を有している。図形編集は図面中に図形の定義を行うもの、寸法編集は作成した図面に寸法線を付加するもの、注釈編集は作成した図面に注釈を付加するものである。図形編集は更に、図形を定義するために予め点を生成する補助点、図形を定義するために予め線分を生成する補助線、図形を定義するために予め円を生成する補助円、線分、折線、円弧、円、楕円を用いて図形を定義する形

状定義、図形の移動、コピー、回転、反転、削除等を行う図形操作の五つの機能を有している。

この作図による設計においてもオペレータが容易に操作できるように入力案内が考慮されている。第19図に円作成時の入力案内のメッセージ表示を示す。作図による設計が選択されると、メッセージ領域には第19図aのメッセージが表示される。今、オペレータが補助円を選択したとするとメッセージ領域には第19図bのように補助円として登録されているコマンドがメニュー表示される。ここで左上のコマンド(第18図の補助円の①のコマンド)が選択されると第19図cの表示がなされ、中心点Pの入力要求がなされる。オペレータが中心点を指示すると、第19図dのように下段にP.と表示され、入力確認のエコーが返ってくる。次に半径Rの入力が要求される。半径数値を入力するとその数値が表示され、エコーが返ってくる。この操作が終了すると所定の円が描かれることになる。このようなメッセージ表示によれば、今どのような作業をしているのか、入力す

べきパラメータは幾つで、どこまで入力済みなのかということが一目瞭然であるのでパラメータの入力作業を容易に行うことができるものである。

(Ⅲ-4-1) 図形の決定

さて、作図においては、要求されたパラメータを入力しただけでは図形が必ずしも一義的に決定しないという問題がある。例えば、2直線に接する半径Rの円を描こうとすると、そのような条件を満足する円は第20図のように4つあるので一義的に決定されず、従ってオペレータが所望の円を指示してやる必要があるのである。本CADシステムでは図形の決定の操作を容易に行えるように工夫しているので、以下それについて述べる。

第21図は図形決定のブロック図、第22図はそのフローチャートを示す図、第23図はそのときの表示画面を示す図である。

今、オペレータが2直線に接する円を描こうとする場合を考えてみる。このときオペレータはタブレット入力手段101で第19図aのメニューより補助円を、第19図bのメニューより右側の

的に太線で示されているが、実際には表示色を変えるのが望ましい。太線に関しては以下同様である。直線 L_1 が指定されると、次に第23図bのように、もう一つの直線 L_2 の指示が要求される。直線 L_2 の指定が終ると次に半径Rを入力する(第23図c)。半径Rが入力されると画面には第23図dのように四つの候補が示されるのでオペレータはこれらの候補のうち所望の図形を選択する。この図では「・」印から判るように左側の円が選択されている。このようにしてプロセス108で全ての条件が入力されると最適図形検索手段105は決定図形の検索を行ない(プロセス110)、作業領域である決定図形表示手段106には第23図eのように決定図形が表示される(プロセス111)。

以上説明したところから明らかなように、本CADシステムでは作図機能における図形の決定を容易にできるものである。

(Ⅲ-4-2) 割り込み処理

作図機能を使って図形を描く場合もう一つ問題

上から4番目の図形を選択する(プロセス107)

。このメニュー選択により、作図機能選択手段102は記憶装置19(第3図)から候補図形を呼び出してメッセージ領域の中の候補図形表示手段103に表示し、また作図機能手段104は作図を開始する。そのときの画面は第23図aのようである。作業領域には既に作図済みの直線が描かれており、右上のメッセージ領域には選択されたメニューが表示されている。これはまた、2直線に接する円は4個の候補がありますということを示しており、これが候補図形である(プロセス108)。また、作業領域の下メッセージ領域には入力要求が表示されている。この表示から、この場合には、円が接する二つの直線 L_1 、 L_2 、円の半径Rおよび四つの候補のうちどの円を採用するかというPosの4個の条件を入力しなければならないことが判る。第23図aでは一つの直線 L_1 の指定要求が出されており、図中「・」印で示すように直線を指定するとエコーが返ってきて入力の確認が行われる。なお、この図では L_1 は便宜

になることがある。例えば、何等かの処理を行おうとするときにその部分が小さすぎて分かりにくいという場合にはその部分を拡大して処理を行う必要があるし、一旦作成した図形を削除して作図し直したいという場合もある。--そのようなときには拡大あるいは削除等の必要な処理を割り込みで行えば非常に便利である。従って、本CADシステムにおいては、作図機能を使ってある処理を行っている途中に別な処理を呼び出して割り込み処理を行い、その処理が終了したら再び元の処理に戻って作業を継続できるようにしている。

以下、割り込み処理について、第24図の割り込み処理のブロック図、第25図のフローチャート、第28図のタブレットメニューを示す図を参照して説明する。

タブレット入力手段120で作図機能が選択されると作図機能選択手段121は図示しない記憶装置から当該作図機能に関するメニューを呼び出して選択機能表示手段123に表示する。この選択機能表示手段123は画面のメッセージ領域に

当たる。また、作図機能手段122は選択された作図機能を実行し、その結果は結果表示手段124に表示される。この結果表示手段124は画面の作業領域に当たる。以上の処理は第25図のプロセス127、128、129、131、132の流れであり、通常の作図処理である。

プロセス128で、ある処理を実行しているとタブレット入力手段120で割り込み処理が選択されると割り込み処理選択手段125はそれを検知し、割り込み処理手段126を動作させる。これがプロセス130における割り込み処理であり、それが終了するとプロセス131で元の処理が継続される。割り込み処理は第28図のメニューを指示することにより開始される。このメニューは、もし余裕があるのであれば画面上に表示してもよいことは勿論であるが、このような画面表示メニューは表示されて初めて選択が可能になるので、割り込み処理のように必要に応じて随時実行したい処理のメニューとしては適当ではないので、常に実行が可能ないようにタブレット上に固定

的に表示しておくのがよい。

拡大の割り込み処理の具体例を第27図および第28図を参照して説明する。第28図aの画面のとき、作成した図形に寸法を入れようとしてプロセス133で寸法編集を選択したとすると画面は第28図bのようになり、寸法線の種類の選択要求がなされる。なお、図中シンボルタイプとあるのは寸法線の端の形状を設定するメニューであり、作業モード変更とあるのは現在の作業から直接別の作業に変更する場合に使用するメニューである。プロセス134で垂直寸法線を選択したとし、更に寸法線の端点の部分拡大して指示し易いようにしたいという場合にはタブレットメニューから「拡大」を選択し、拡大する領域を指定する(プロセス135)。これにより第28図cのように指定された領域が拡大表示されるので、オペレータは拡大された図形上で寸法引出し線の位置を指定する(プロセス136)。第28図cでは指定された位置は「・」印で示されている。次にもう一方の位置を指示しなければならないが、

このままではできないのでプロセス137で、タブレットメニューから「拡大OFF」を指示して一旦拡大処理を終了させて画面を元の状態に戻し(プロセス138、第28図d)、再度タブレットメニューから拡大処理を選択する(プロセス139)。第28図eのように指定した領域が拡大表示されたら引出し線のもう一方の位置を指定する(プロセス140)。指定された位置は第28図eでは「・」印で示されている。位置指定が終了すると拡大をOFFして図形を元の状態に戻す(プロセス141)。第28図fがそのときの画面である。オペレータはこの画面で寸法値を表示したい高さを指定し(図の「・」印)、その後画面メニューの送信を入力する(プロセス142)。するとプロセス143で寸法線距離が計算され、第28図gのように寸法線が表示される。

これで一連の拡大処理が終了するが、以上の説明から明らかなように、本CADシステムにおいては、タブレットメニューを選択するだけで必要なときにいつでも割り込み処理を簡単に行えるの

で非常に便利なものになっている。

以上、作図による設計について述べてきたが、基本コマンドが充実しているので作図処理が容易に行えるのに加え、図形の決定および割り込み処理も簡単に行えるので、オペレータがCADシステムに習熟していなくとも図形の作成を効率よく行えるものである。

(Ⅲ-5) 各設計手段間の相互移動

以上4通りの設計手段について述べてきたが、これまでは、最初に一つの設計手段が選択されて、その設計手段により一連の紙器の設計が行われるものとして説明してきた。つまり、第29図aのように4つの設計手段のメニューがタブレットメニューあるいはキー入力等で与えられているものとしてきたが、第29図bのように基本パターンと部品組合せを一つのメニューとすることもできる。これは次のような意味である。第8図と第13図のaおよびbの画面が同じであるところから、第8図bの例でいえば、左側の形状を選択すると基本パターンによる設計のルーチンに入り、右側

の形状を選択すると部品組合せによる設計のルーチンに入るようにプログラムしておけばよい。つまり、第29図bの「基本パターン・部品組合せ」のメニューを選択すると始めのうちは同じ画面であるが、選択した形状によってそれぞれの設計手段による画面に分かれていくようにするのである。

形状がもっとたくさんある場合も同様で、その中のいくつかの形状を基本パターンとして登録しておき、その中の形状が選択されたら基本パターンによる設計で、それ以外の形状が選択されたときには部品組合せによる設計で行えるようにしておけばよいことは明かであろう。

また、部品接続および作図のメニューも適宜選択することができる。例えば、第13図で同図dのフタの選択までは部品組合せで行い、フラップは部品接続で行いたいという場合には、その時点で第28図aまたはbの「部品接続」のメニューを選択し、フラップのメニューを呼び出して所望の形状を選択すればよく、また、第8図eの完成した図形に特殊な形状の中アキ（パネルの一部に

穴を開けて外から中身が見えるようにしたもの）を作るために作図機能を使用したい、という場合には、第29図aまたはbの「作図」のメニューを選択して作図を行える。ある部分の形状を作図で行った後に部品接続に戻るといったことも可能であることは当然である。

以上述べた設計手段間の移動は第4図のプロセス22あるいは23からプロセス20に戻るループに該当するものである。

このように本CADシステムでは4つの設計手段の間を任意に移動可能であるので、その場その場に応じて最適な設計手法により紙器の設計を行うことができるものである。

(Ⅲ-6) 自動スケール

グラフィックディスプレイ上で図形の作成を行う場合、作成中の図形は画面上で偏ることなく、かつ、はみ出すことなく表示されることが必要である。常に図形の全体が画面の中に納まっているとオペレータは所望の図形が作成できているのか否かを容易に判断できないからである。このような

事情はこれまで述べてきた設計手法においても同様で、第30図aのように、作成した図形、あるいはデータベースから呼び出した図形を部品接続、または作図により形状を変更すると第30図bのように作業領域からはみ出してしまふことがある。また、基本パターンによる設計においても完成した図形を表示する際には偏らず、はみ出すことなく表示しなければならない。そのような場合に、第30図cのように適正な大きさに図形を再表示させるのが自動スケールである。

以下、第31図のブロック図、第32図のフローチャートを参照して自動スケールを説明する。まず、データ抽出手段151は記憶装置150から設計中の図形データについて図形テーブルに登録されている図形の全てを抽出し（プロセス156）、外接長方形演算手段152で抽出した図形に対しての外接長方形を算出する（プロセス157）。円弧に対する外接長方形の算出の仕方を第33図に示す。図中（ x_0 , y_0 ）は円弧の中心を示し、 R は円弧の半径を示している。プロセス1

58で全ての図形に対しての外接長方形の演算を行い、図形全体の最大座標（第33図の（ x_{max} , y_{max} ））および最小座標（第33図の（ x_{min} , y_{min} ））の算出が終了すると、画面設定演算手段153はプロセス158のスケール設定を行う。スケール設定というのは、プロセス157で求めた外接長方形の最大座標と最小座標より外接長方形の辺の長さを求め、この辺の長さと作業領域のビューポートの辺の長さを比較し、更に、外接長方形の中心が作業領域の中心と一致するようにすることにより、図形がはみ出すことなく最適の状態で作業領域のウィンドウに表示できるようにすることである。プロセス159でスケール設定された図形は表示手段154を介してCRT155の作業領域に適正な大きさと、かつ、はみ出すことなく再表示される（プロセス160）。第30図cがその再表示の画面例である。再表示するについては、前に表示されていた図形、即ち作業領域をはみ出している図形を一旦消去した後に行われるのは言うまでもない。

この自動スケールの処理は常時行う必要はなく、一つの部品の接続、あるいは一つの図形の作図等一つの最小単位の作図処理の終了の度毎に行えばよいものである。従って、「部品接続E X I T」、「基本コマンドE X I T」および第29図の設計手段メニューが選択されたときに自動スケール処理が開始されるようにしておけばよい。

このように、本C A Dシステムでは図形の表示倍率を自動的に算出し、常に図形全体を作業領域に表示するので、オペレータはいつも図形全体を正確に把握することができるものである。

(Ⅳ) 割付

形状設計により所望の紙器形状が出来上がったから、次に抜き型作成のためにその形状の割付を行わなければならない。

本C A Dシステムでは割付手段として対話式割付と自動割付の2種類の割付を用意している。その理由は、ほとんどの場合は自動割付で間に合うが、特殊な形状の面についてはオペレータが割付を行った方がよいからである。

領域に表示されているように、枝葉印刷をするのか、巻取印刷して巻取打抜をするのか、または巻取印刷して枝葉打抜をするのか、ということである。これらの入力終了すると画面は第36図cのように変わり、入力確認のエコーが返ってくるので、オペレータは入力データを確認することができる。この処理がプロセス178の割付情報入力である。ここまでの処理が終了すると第36図dの画面になり、配置パターンの入力が要求される。このとき画面の作業領域には指定されたサイズの枝葉用紙が表示されている。配置パターンとは、割付図面上に紙器形状を配置するパターンであり、第37図に示されているような、経験的に知られている基本的な9種類の配置パターンが予め記憶装置175に登録されている。図中「▲」印は紙器形状の外接長方形の中心であり、 x 、 y はそれぞれ横方向、縦方向の中心点間のピッチ、 x_1 、 y_1 はそれぞれ横方向、縦方向のステップ、即ち中心点間のずれの量である。なお、第37図では4形状で1組となされているが、1単位の個

以下それらについて説明する。

(Ⅳ-1) 対話式割付

この対話式割付は、オペレータが紙器形状、その寸法、使用する用紙、あるいは製造工程等を考慮して最も効率よい割付を行うもので、第34図にブロック図を、第35図にフローチャートを、第36図にその表示画面を示す。

タブレットメニューあるいは画面表示メニューの選択により対話式割付が開始される。第36図aがその画面である。ここでオペレータは割付を行う面形状を呼び出すために、その面形状の登録コードを入力する(プロセス177)。入力装置170から登録コードが入力されると、一面形状呼び出し手段172は記憶装置175から当該登録コードが付された面形状を呼び出して多面配置手段173にそのデータを送ると共に図示しない表示装置に表示する。その画面を第36図bに示す。次に、オペレータはこの画面の入力要求に従って工程種別を選択し、更に用紙寸法を入力する。工程種別とは、第36図bの上段のメッセー

数は紙器形状や使用する紙の幅によって変わるので、より多くの配置パターンを登録しておいてもよい。

第36図dの画面でオペレータが配置パターンを入力すると(プロセス179)、配置パターン選択手段171は記憶装置175から選択された配置パターンを呼び出して、そのデータを多面配置手段173に送る。配置パターンが入力されると、画面は第36図eのようになり、オペレータは横、縦それぞれの割付丁数およびピッチ、ステップの寸法を入力する(プロセス180)。これらのデータは入力装置170から配置パターン選択手段171を介して多面配置手段173に供給され、配置パターンが演算される。その結果、第36図fのように配置パターンの中心点に面形状が自動的に配置され、ピッチ等の寸法線と共に画面に表示される(プロセス181)。なお、以上述べた画面表示に付いても自動スケールが行われていることは明かであろう。

この配置パターンで不足している寸法線があれば

ば作図設計の寸法編集を使用してそれを入れ、必要な注釈を記入して図面として仕上げる（プロセス182）。注釈の記入に付いては、作図設計の注釈編集を使用できることは勿論であるが、よく使用される注釈に付いては予め記憶装置に登録しておき、必要な注釈を呼び出すようにしてもよい。割付図面としてはこれだけでもよいが、得意先、品名、用紙サイズ、紙目、加工機等の情報をも登録しておくのがよい。プロセス183はそのための処理である。この処理が終了して割付図面が完成すると、この図面の登録を行う（プロセス184）。図面の登録は、画面表示メニューの「登録」を指定し、登録コードを入力することにより行う。この処理は割付登録手段174の制御の基に行われ、登録コードは割付図面と共に記憶装置175に格納される。登録が終了すると、割付登録手段174は出力装置176に即時出力の指令を出す（プロセス185）。それにより出力装置176は記憶装置175から描画データを読み出して割付図面と原寸割付図を出力する。割付図面は例え

割付に必要なデータを準備する処理であり、図形状、面の寸法、印刷部数、用紙、用紙斤量および印刷様式を入力する。入力装置190からこれらのデータが入力されると、規格用紙演算手段191はプロセス200の規格用紙割付を行い、特抄用紙演算手段192はプロセス201の特抄用紙割付を行う。規格用紙割付というのは、指定した用紙によって定まる全ての用紙サイズに付いて、図形状によって定まる割付パターン、及び割付ピッチ算出式から割付丁数を求めることである。また、特抄用紙割付というのは規格用紙について算出した割付丁数だけ面を配置したとき、その配置した面が全て入る最小の用紙サイズを求めることである。

規格用紙演算手段191における割付パターンおよび割付ピッチの計算式は図形状毎に定められて予め記憶装置197に格納されているが、直サックの場合は第41図に示すようになっている。なお、図の割付ピッチ計算式の項の文字式は第42図に示されるように定義され、また、ドブとい

は第38図に示すように、指定された丁数だけ配置された図形状、寸法線、注釈、図面個情報等が記載された図面であり、原寸割付図は図形状が原寸サイズで描かれた図面で、製造現場において抜き型確認等に利用される。この場合の出力装置としてはラスタブロック、XYブロック等が用いられる。

以上の説明では1個の図形状を割付したが、プロセス177で複数の図形状を指定することにより複数の図形状を割付することもできるものである。

(IV-2) 自動割付

対話式割付では図形状の配置はオペレータが選択したが、ここで述べる自動割付は、1個または複数の図形状が取り得る全ての配置パターンを規格用紙、特抄用紙の全てに付いて算出し、算出した各々の割付についてシミュレーションを行って最も経済的な割付を行うものである。

以下、第39図のブロック図、第40図のフローチャートを参照して自動割付について説明する。プロセス198における自動割付前処理は自動

うのは図形状によって決まる値である。特抄用紙演算手段192における特抄サイズを求める計算式は第43図のようである。

これらの割付が終了すると、割付シミュレーション手段193で割付のシミュレーションを行う。この割付シミュレーションはプロセス199、200の処理の結果算出された用紙サイズ、割付丁数とプロセス199の前処理で入力したデータから印刷の諸条件を求め、最も効率のよい割付を求めるものであり、具体的には、第44図のような計算を行い、次のような条件により最適割付を選択する。

条件1)

用紙サイズ全判のとき

(印刷枚数) \geq A 1枚

用紙サイズ半裁のとき

A 2枚 \geq (印刷枚数) \geq A 3枚

用紙サイズ三、四裁のとき

(印刷枚数) \leq A 4枚

A 1 ~ A 4 は、それぞれ固有の値である。

ただし、上記の条件を満足しないものは最適用紙から除かれる。

条件2)

用紙の種類がコートボール系るとき

(用紙重量) $\geq A5$

用紙の種類が特殊板紙るとき

(用紙重量) $\geq A6$

上記の条件を満足するものは、特抄から最適用紙を選択する。なお、上の式でA5、A6は、固有の値である。

条件3)

条件1、条件2より選択された用紙の中から一面当りの面積が最小のものを最適用紙とする。

ただし、以上の条件を満たすものがない場合は最適用紙は存在しないものとする。

プロセス202で割付シミュレーションが終了すると出力装置198でプロセス203の出力処理が行われる。この出力処理では、製造工程および営業見積り等で使用するために出力項目一覧リストと割付図面の二つの出力が行われる。出力項

ので説明は省略する。

入力案内のためのブロック図を第46図に、そのフローチャートを第47図に示す。

第48図に第13図gの画面を再掲し、この画面を例にとって本CADシステムの入力案内を説明する。この画面は、部品組合せによる設計においてフタの寸法値を入力しているときの画面である。フタの寸法入力開始されると、紙器形状入力案内パターン発生部211は図示しない記憶装置からフタのパターンを呼び出して、入力案内強調部213、入力データ解析部214、メッセージパターン出力部218を介して画面上に表示する(プロセス220)。それが第48図の作業領域に表示されているフタのパターンである。次に入力案内メッセージ発生部212はフタの寸法入力の場合のメッセージを記憶装置から呼び出して、同様に画面上に表示する(プロセス221)。それが第48図ではメッセージ領域に表示されている。右上の領域には、その前の処理で選択された面ナックパターンが表示され、その下の領域には

目一覧リストは用紙サイズ、割付丁数とシミュレーションで得られた印刷諸条件のリスト一覧をしたものであり、特殊板紙用紙を用いた場合の出力項目一覧リストの例を第45図に示す。図中「*」印は何等かの数字が記載されていることを意味し、「/」印はその上の欄と同じ値であることを意味している。また、割付図面は出力項目一覧リストの各項目について必要に応じて出力するものである。なお、第39図の多面配置手段195、割付情報登録手段196、記憶装置197の機能は対話式割付で述べたと同様である。

以上のようにして割付が自動的に行われるので、それだけオペレータの負担が減り、作業が効率的に行われるものである。

(V) 入力案内

表示画面上に表示されるメッセージ等の入力案内に付いてはこれまでも述べてきたが、ここで整理して説明することにする。なお、文字、図形を表示するための回路構成や表示画面を領域に分けるウィンドウ表示のための回路構成は周知である

パラメータの一覧が表示されている。また、下段の領域には寸法値の入力要求のメッセージが表示されている。図面では判別できないが、それぞれの表示は色分けされて表示されている。どの部分を何色にするかは任意であるが、例えば次のようにできる。

緑色…全切れ

白色…押野、ミシン刃、半切刃

黄色…作業領域上の入力パラメータ、およびその寸法線、入力要求メッセージ、パラメータ一覧の入力パラメータ

赤色…現在入力及要求されているパラメータ、およびその寸法線

青色…斤量により決定されるパラメータ

オレンジ色…エコー

なお、地の色は黒である。

従って、第48図では作業領域のパターンは、全切れが緑、つめかけの間の押野が白で表示され、そして今、パラメータBが入力要求されているとするとBとその寸法線が赤、それ以外のパラメー

タとその寸法線は黄で表示されている。右上のメッセージ領域の直サックパターンも同様で、全切れは緑、それ以外の線は白であるが、この場合フタについての処理を行っているのでフタの部分は赤で表示されている。パラメーター一覧においては、オペレータが入力すべき五つのパラメータ、A、B、C、X、R 1は黄で表示されているが、斤量で決まるH 1、H 2は青で表示されている。これは前にも述べたように、オペレータが入力すべきパラメータではないが、斤量で決まる値が二つあることをオペレータに知らせるために表示されているものである。図では既にAとXは入力されており、この入力された寸法値はオレンジで表示されている。これがエコーである。このことによりオペレータは入力を確認できる。また、下段の入力要求のメッセージは黄で表示されている。

さて、プロセス221が終了すると入力案内強調部213は入力箇所の強調を行う(プロセス222)。これは上述したように黄色の表示を赤色表示に変えることによって行う。プロセス223

くなるだけであるし、実際オペレータはこれらのパラメータを知る必要はないのである。ただ、オペレータが知りたいときには表示できるようにしておくのがよい。そのための構成としては、タブレットメニュー等から全てのパラメータの表示を選択することによって、記憶装置からそれらの値を呼び出し、画面上に表示するようにすればよい。

以上は部品組合せによる設計の場合の例であるが、基本パターンによる設計、部品接続による設計についても同様である。作図の基本コマンドにおける入力案内は第19図に関して述べたように、入力すべきパラメータが全て表示され、パラメータを入力する毎にエコーが返ってくるので、次に入力するパラメータが明確に認識できると共に、現在入力しているパラメータが全体の中でどのような位置にあるのかを確認できるようになされている。

なお、画面をどのような領域に分けるか、表示の色をどのようにするか、あるいはメッセージの言語をどうするか、といったことは適宜選択でき

て入力が行われると、入力データ解析部214は、記憶装置に格納されている誤りチェック式(第5図の第13項目)により入力された寸法値の誤りチェックを行い、誤りがあればエラーメッセージを出すなどしてエラーの表示を行い、誤りがなければ入力エコー発生部215にエコー発生指令を与える。エコーが、入力された値をオレンジ色でパラメーター一覧に表示することによって行われるのは上述したとおりである。これがプロセス224の処理である。全てのパラメータについてプロセス222、223、224の処理が終了するとプロセス226で寸法値に従って作図を行い、一連の入力案内が終了する。

第48図あるいは他の表示画面の図から分かるように、表示されるパラメータは、斤量によって決まる値を除きオペレータが入力すべきパラメータだけである。前にも述べたように、パラメータには形状によって決定されるものや、入力されたパラメータから算出されるものがあるのであるが、これら全てのパラメータを表示するのでは見にく

るものであって上に述べた実施例に限られるものではない。

以上のように本CADシステムでは、入力案内メッセージや入力案内パターンの組合せを画面上に表示するので、オペレータに入力箇所を明示でき、従って、入力ミスを減少させることができるものである。

(VI) 本CADシステムの用途

これまで本CADシステムを紙器の設計に適用した例について説明してきたが、用途としてはこれに限られるものではない。随かに、いろいろな用途に使用されるCADシステムにおいてはこれまで述べてきたようなことは必要無いかも知れない。しかし、金型の設計、ボルトの設計等用途が限定されている場合には、本CADシステムと同じように、基本パターン、部品組合せ、部品接続の手法が適用可能であることは容易に理解できるところである。

[発明の効果]

以上の説明から明らかなように、本発明によれ

ば、入力するパラメータの箇所および数、現在行っている処理の段階等が明確に把握でき、しかもエコーにより入力の確認も行うことができる。従って、入力誤りを防止することができ、作図設計作業全体の効率を向上させることができるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は紙器の名称を説明する図、第2図は紙器のパターンを説明する図、第3図は本発明に係るCADシステムの1実施例の全体的な構成を示す図、第4図は全体的なフローを示す図、第5図は紙器設計に必要なデータの例を示す図、第6図は基本パターンによる設計における機能ブロック図を示す図、第7図はそのフローチャートを示す図、第8図はそのときのグラフィックディスプレイにおける表示画面を示す図、第9図は直サックの設計例を示す図、第10図は部品組合せによる設計を説明する図、第11図はこの設計手法における機能ブロックを示す図、第12図はそのフローチャートを示す図、第13図はそのときのグラ

フックディスプレイにおける表示画面を示す図、第14図は部品接続による設計における機能ブロックを示す図、第15図はそのフローチャートを示す図、第16図はそのときのグラフィックディスプレイにおける表示画面を示す図、第17図は部品接続時の図形の生成を示す図、第18図は作図のための基本コマンドを示す図、第19図は円作成時のメッセージの表示例を示す図、第20図は図形の決定を説明する図、第21図は図形決定のブロック図、第22図はそのフローチャートを示す図、第23図はそのときの表示画面を示す図、第24図は割り込み処理のためのブロック図、第25図は割り込み処理全体のフローチャートを示す図、第26図はタブレットメニューを示す図、第27図は割り込み処理で寸法編集を行う場合のフローチャートを示す図、第28図はそのときの表示画面の例を示す図、第29図は設計手法のメニューを示す図、第30図は図形のはみ出しを説明する図、第31図は自動スケールのためのブロック図、第32図は自動スケールのフローチャートを示す図、第33図は外接長方形の算出の仕方

を示す図、第34図は対話式割付のブロック図、第35図はそのフローチャートを示す図、第36図はその表示画面を示す図、第37図は配置パターンを示す図、第38図は割付図面の例を示す図、第39図は自動割付のブロック図、第40図はそのフローチャートを示す図、第41図は規格用紙割付における割付パターンと割付ピッチの計算式を説明する図、第42図は割付ピッチ計算式中の文字式の定義を説明する図、第43図は特抄用紙割付における特抄サイズの計算式を示す図、第44図は割付シミュレーションにおける計算式を説明する図、第45図は出力項目一覧リストの例を示す図である。第46図は入力案内のブロック図、第47図はそのフローチャートを示す図、第48図は入力案内の画面例を示す図である。第49図はCADシステムの基本構成を示す図である。

12…処理装置、13…カラーキャナ、14…タブレット、15…グラフィックディスプレイ、16…XYプロッタ、17…カッティングブロッ

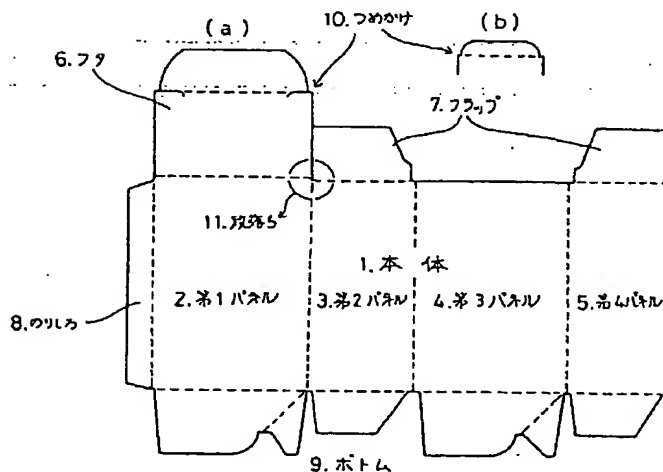
ク、18…カラープリンタ、19…記憶装置、24…情報抽出手段、25…紙器パターン選択手段、26…紙器形状選択手段、27…必要情報抽出手段、28…情報入力手段、29…固定情報設定手段、30…必要情報入力手段、31…情報組合せ手段、32…演算装置、33…入力装置、34…表示装置、35…記憶装置、36…出力装置、50…情報抽出手段、51…紙器パターン選択手段、52…紙器形状選択手段、53…必要部品抽出手段、54…必要情報抽出手段、55…情報入力手段、56…部品接続情報設定手段、57…固定情報設定手段、58…必要情報入力手段、59…情報組合せ手段、60…演算装置、61…入力装置、62…表示装置、63…記憶装置、64…出力装置、72…情報抽出手段、73…紙器部品パターン選択手段、74…部品形状選択手段、75…必要情報抽出手段、76…情報入力手段、77…固定情報設定手段、78…必要情報入力手段、79…接続情報入力手段、80…情報組合せ手段、81…演算装置、82…入力装置、83…表示装置、

84…記憶装置、85…出力装置、101…タブレット入力手段、102…作図機能選択手段、103…候補図形表示手段、104…作図機能手段、105…最適図形検索手段、106…決定図形表示手段、120…タブレット入力手段、121…作図機能選択手段、122…作図機能手段、123…選択機能表示手段、124…結果表示手段、125…割り込み処理選択手段、128…割り込み処理手段、150…記憶装置、151…データ抽出手段、152…外接長方形演算手段、153…画面設定演算手段、154…表示手段、155…CRT、170…入力装置、171…配置パターン選択手段、172…一面形状呼出し手段、173…多面配置手段、174…割付登録手段、175…記憶装置、176…出力装置、190…入力装置、191…規格用紙演算手段、192…特抄用紙演算手段、193…割付シミュレーション手段、194…配置パターン選択手段、195…多面配置手段、196…割付情報登録手段、197…記憶装置、198…出力装置、210…入力

部、211…紙器形状入力案内パターン発生部、212…入力案内メッセージ発生部、213…入力案内強調部、214…入力データ解析部、215…入力エコー発生部、216…メッセージパターン出力部。

出 願 人 大日本印刷株式会社

代理人 弁理士 菅 井 英 雄 (外4名)

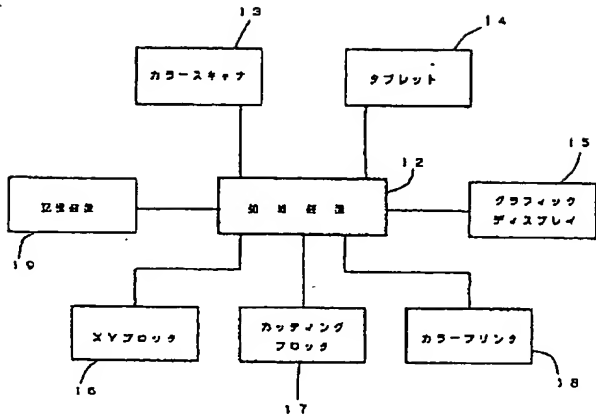


第 1 図

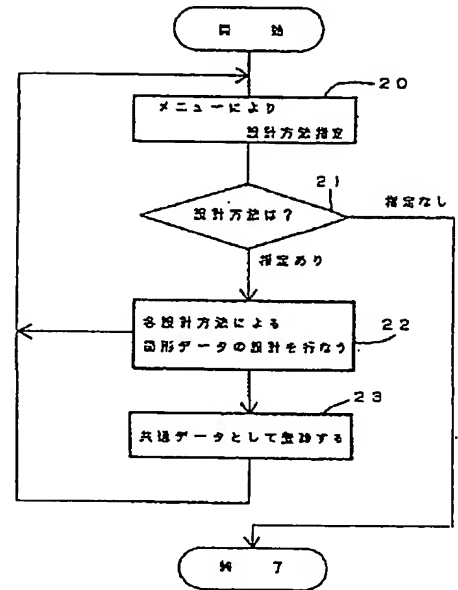
| 名 称 | 展開図の例 | 紙器の形態 |
|---------|-------|-------|
| 直フラップ | | |
| 逆フラップ | | |
| オートボトム | | |
| 組立缶 | | |
| 四隅貼 | | |
| シェルカートン | | |

第 2 図

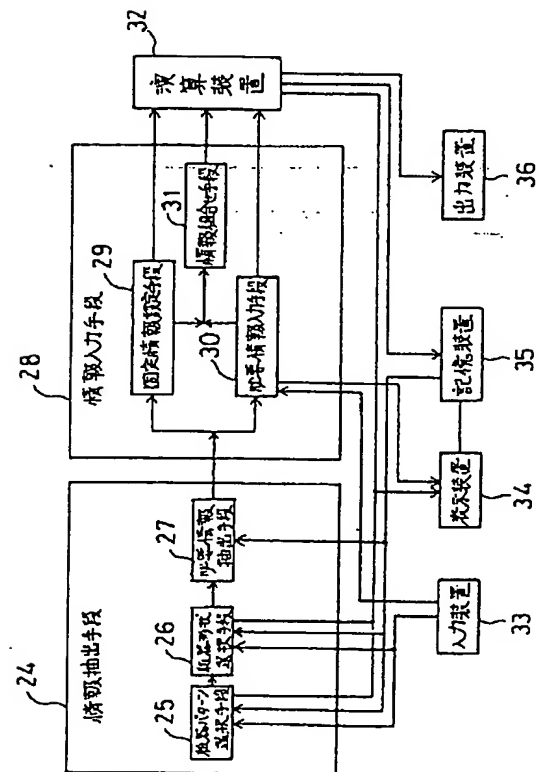
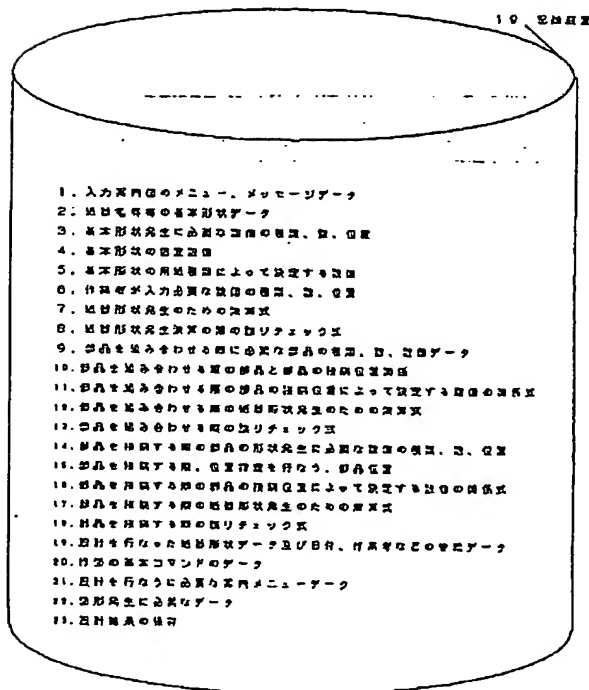
第 3 図



第 4 図

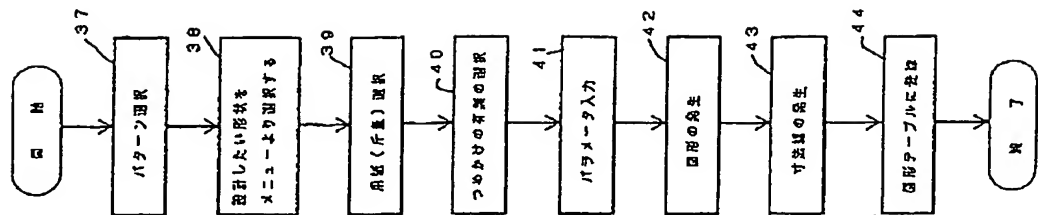


第 5 図

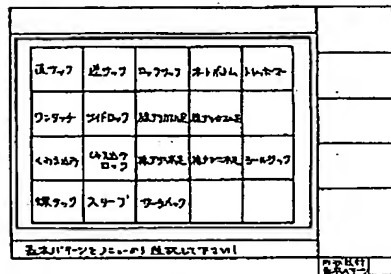


第 6 図

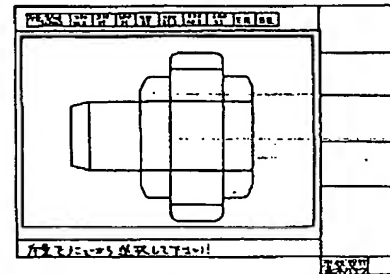
第7図



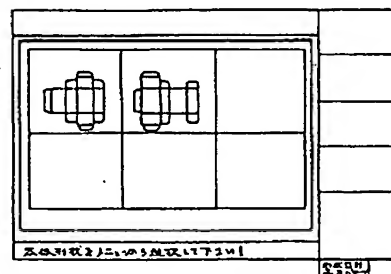
図面の表示



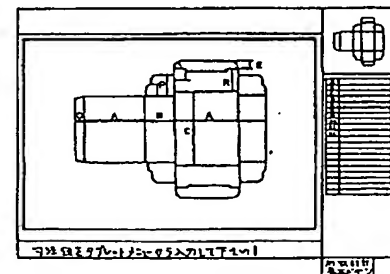
(a)



(c)



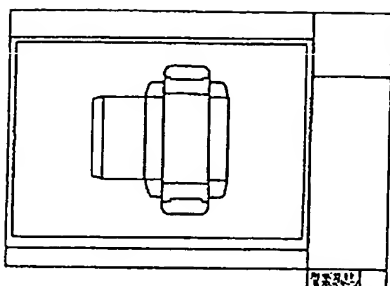
(b)



(d)

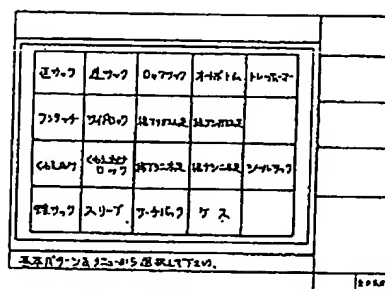
第8図

図面の書き



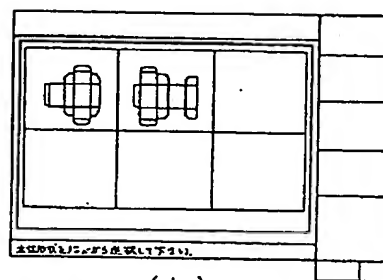
(e)

第8図



(a)

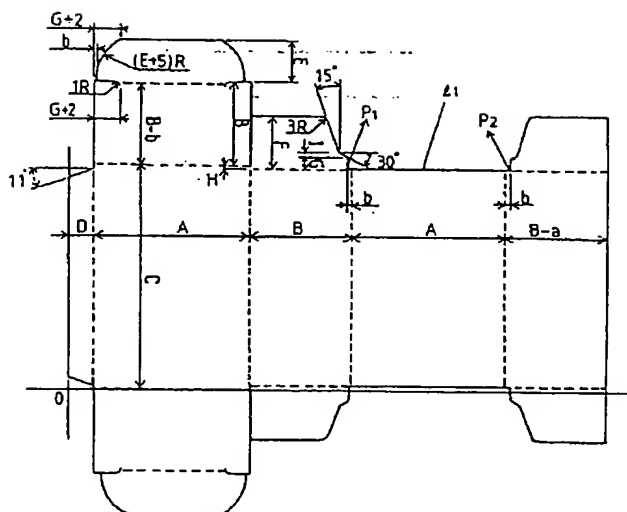
第13図



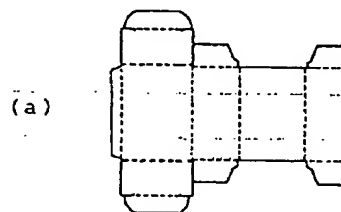
(b)

第13図

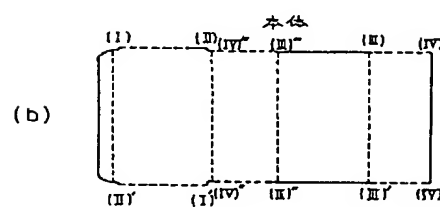
第10図



第9図



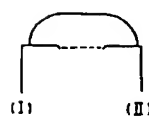
(a)



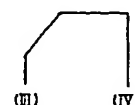
(b)

フタ

プラグ

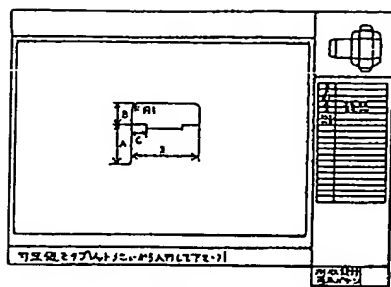


(c)

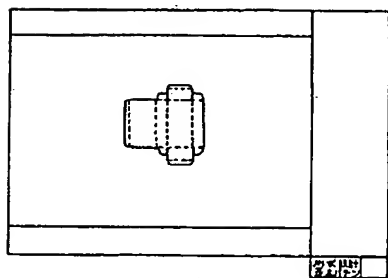


(d)

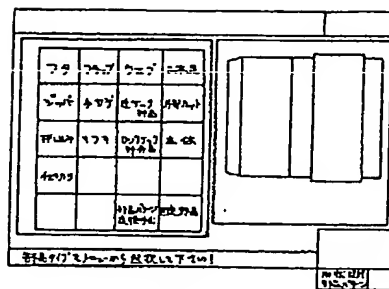
図面の符号



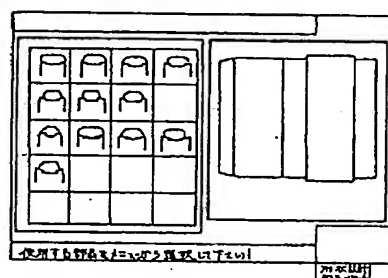
(g)
第13図



(h)
第13図

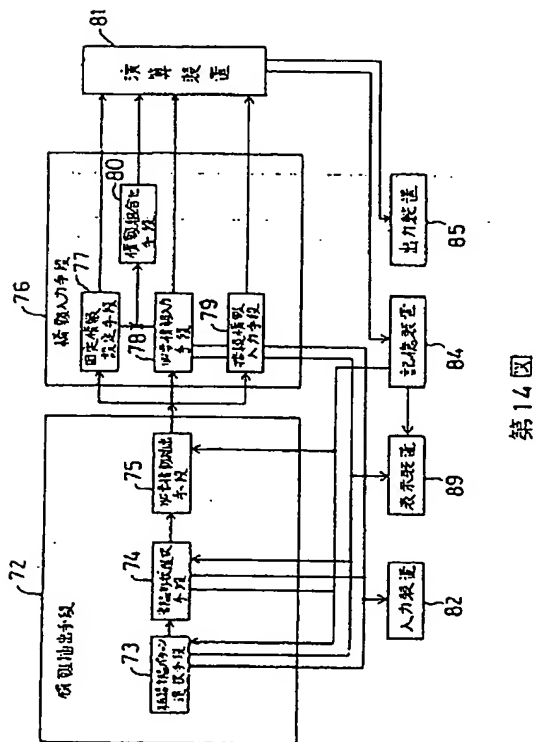


(a)
第16図

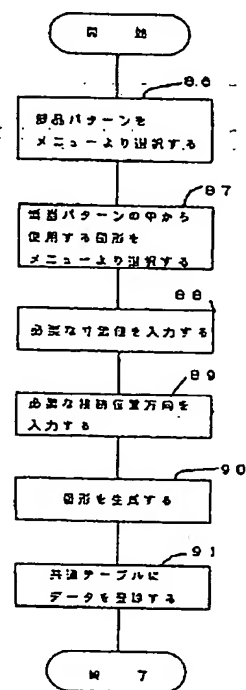


(b)
第16図

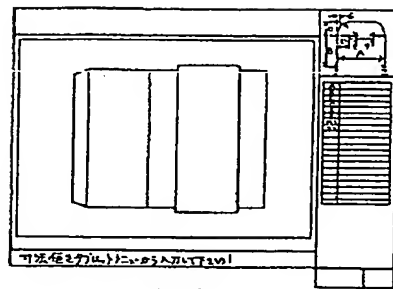
第15図



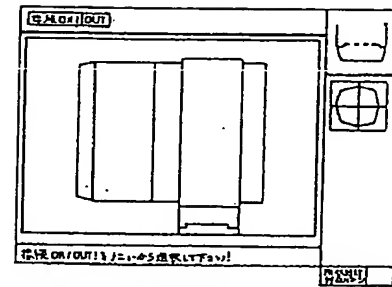
第14図



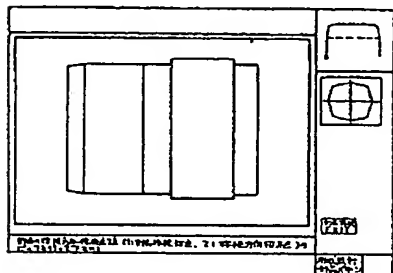
図面の表示



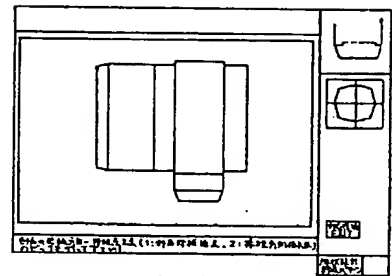
(c)



(e)

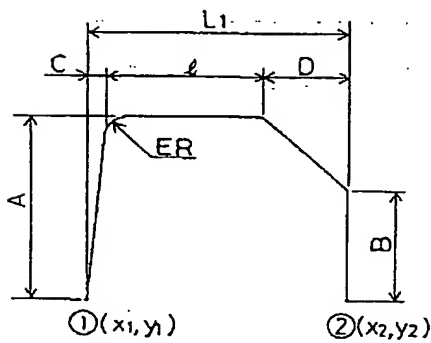


(d)



(f)

第16図



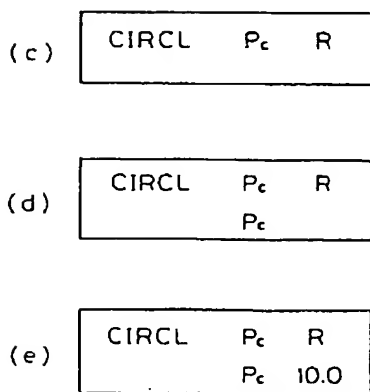
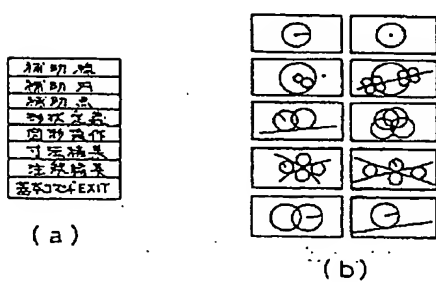
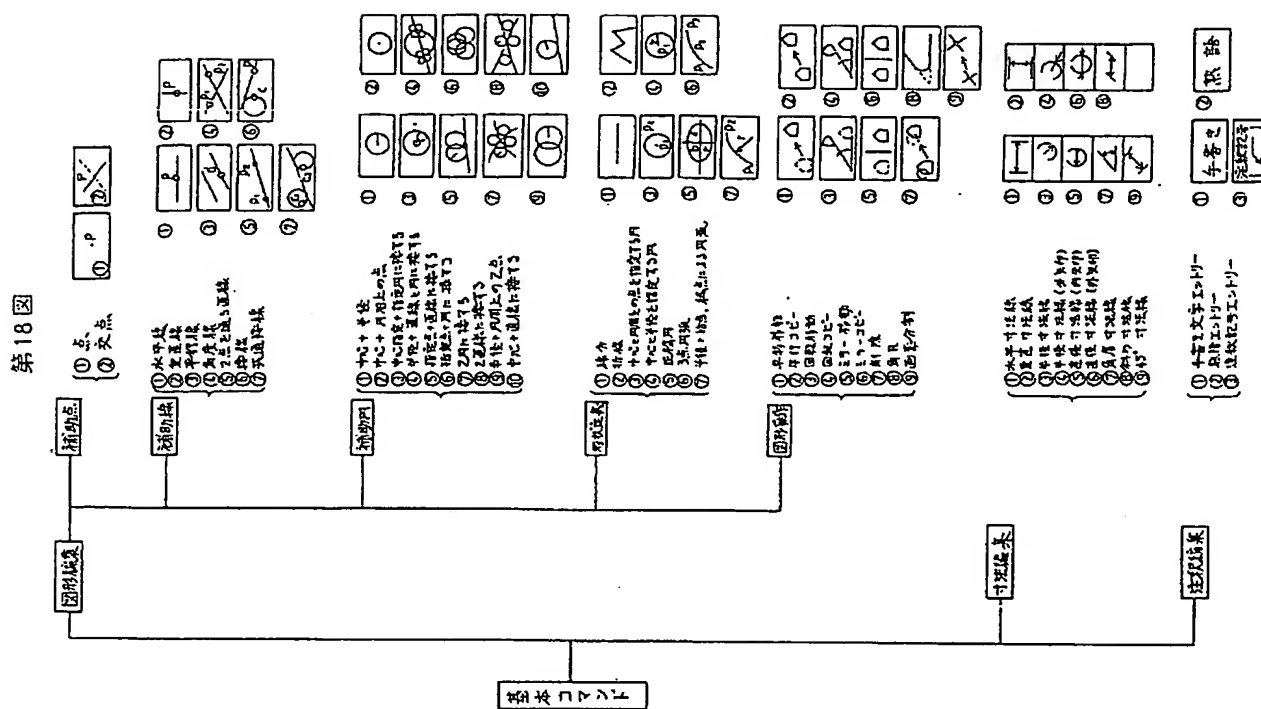
(a)

第17図

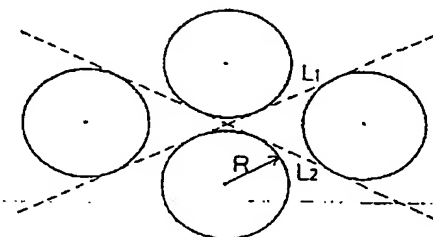
| | |
|----------|---|
| 図形 | |
| 各点の座標 | $P_1 = (X_1, Y_1)$ $P_2 = (X_1 + C, Y_1 + A)$ $P_3 = (X_1 + L_1 - D, Y_1 + A)$ $P_4 = (X_1 + L_1, Y_1 + B)$ $P_5 = (X_1 + L_1, Y_1)$ |
| 回転角を求める式 | $P'_n = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} (P_n - P_1) + P_1$ $(n=1, 2, 3, 4)$ $P'_5 = (X_2, Y_2)$ |

(b)

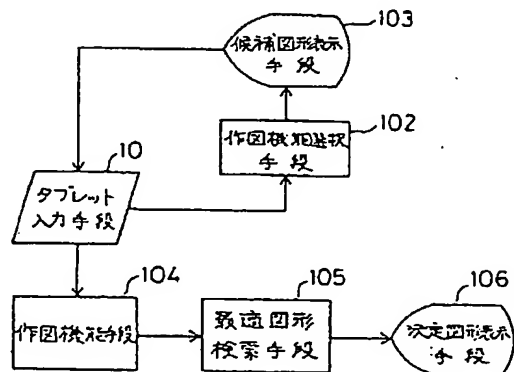
第17図



第19圖



第 20 図

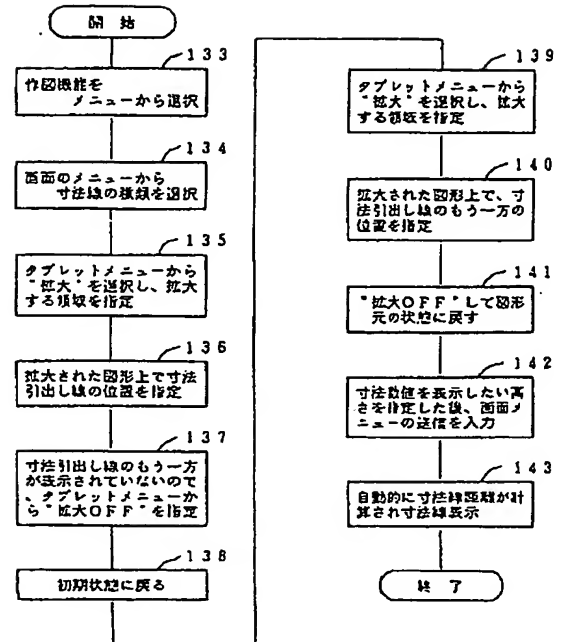


第 21 図

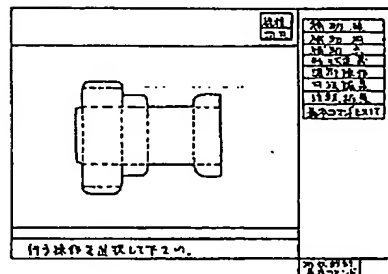
第27図

| | | | | | |
|-----------------|-----------|--------------------|--------------|---------------------|-------------|
| マニュアル スケール拡大 | 拡大 | 系系系重 選択 | 選択図形 一時表示 | 小数点 以下ケタ 数セット | |
| | 拡大 OFF | 図形 データの 切り替え | 再表示 | 定義図形 全削除 | 補助図形 全削除 |
| マニュアル スケール縮小 | 縮小 | 確認 表示 | 画面 移動 | 注釈 全削除 | 寸法線 全削除 |

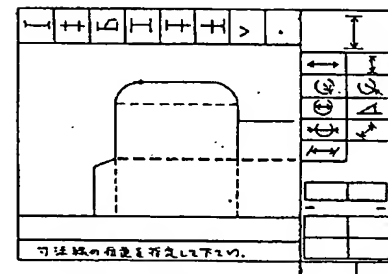
第26図



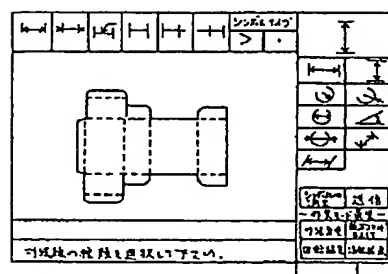
図面の表示



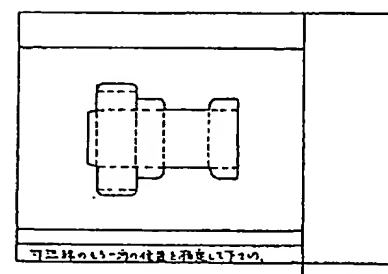
(a)



(c)



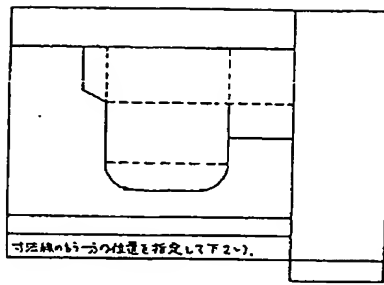
(b)



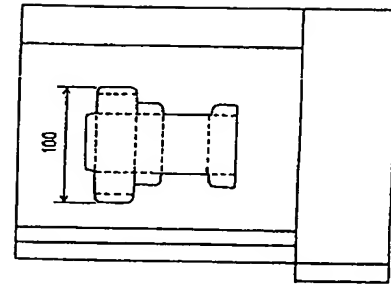
(d)

第28図

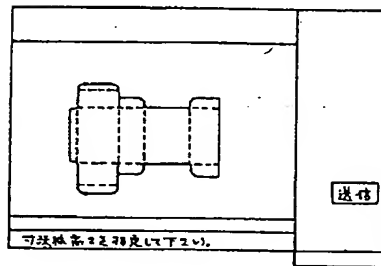
図面の符号



(e)



(g)



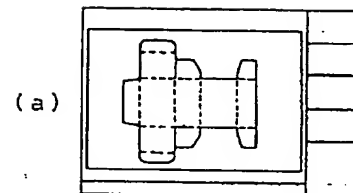
(f)

第28図

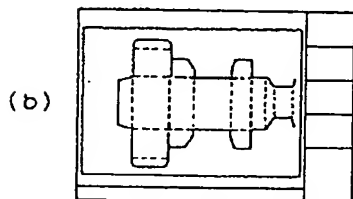
第29図

| | | | | | |
|-----|--------|------|-----|---|---|
| (a) | 基本パターン | 部品番号 | 部品名 | 作 | 図 |
|-----|--------|------|-----|---|---|

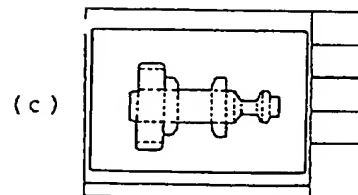
| | | | | |
|-----|----------------|-----|---|---|
| (b) | 基本パターン 部品番号 | 部品名 | 作 | 図 |
|-----|----------------|-----|---|---|



(a)



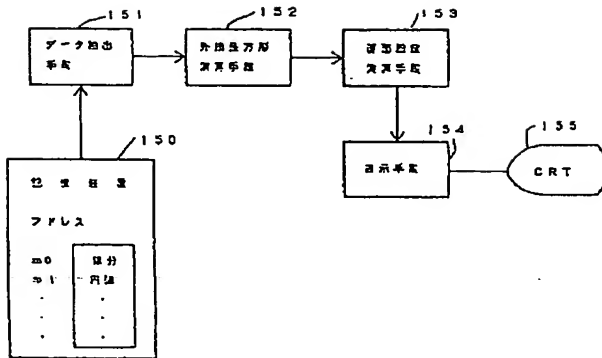
(b)



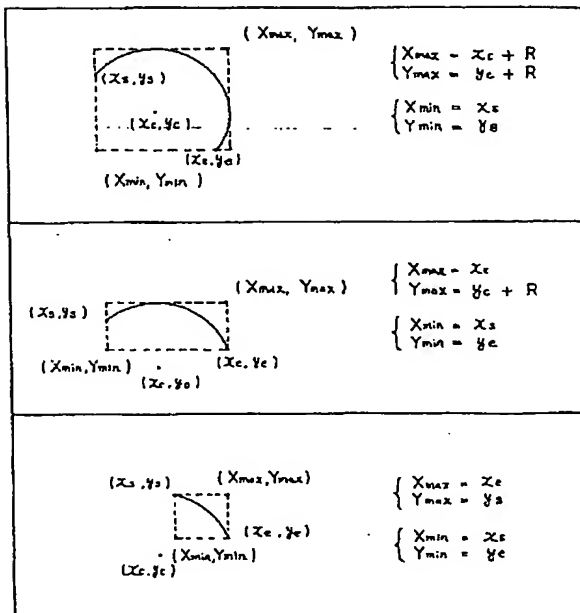
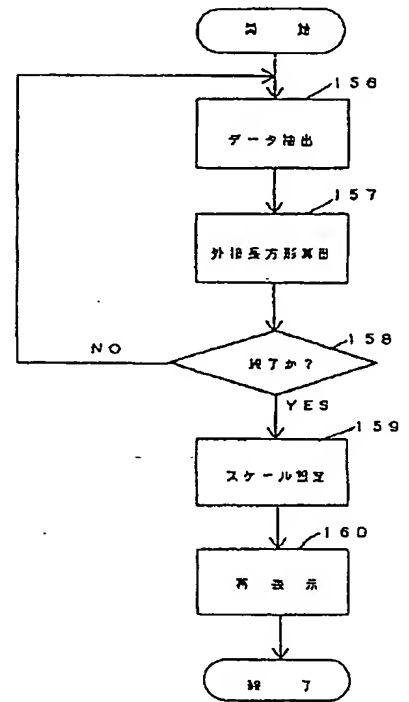
(c)

第30図

第31図

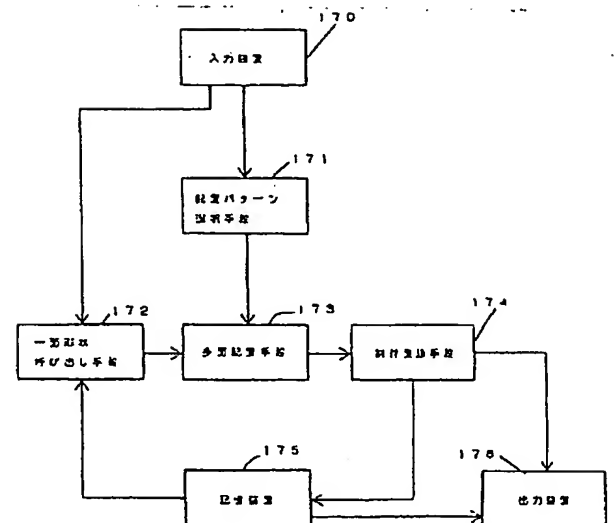


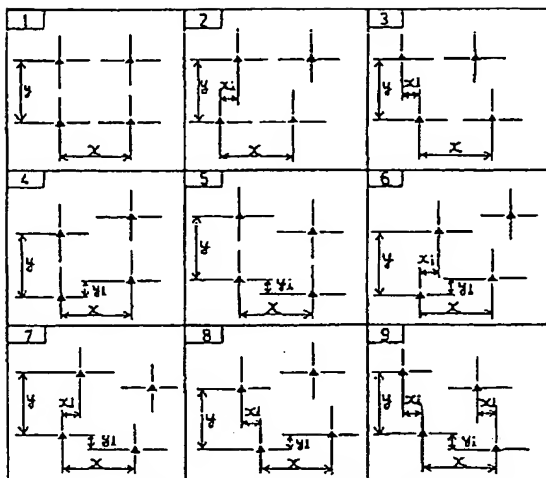
第32図



第33図

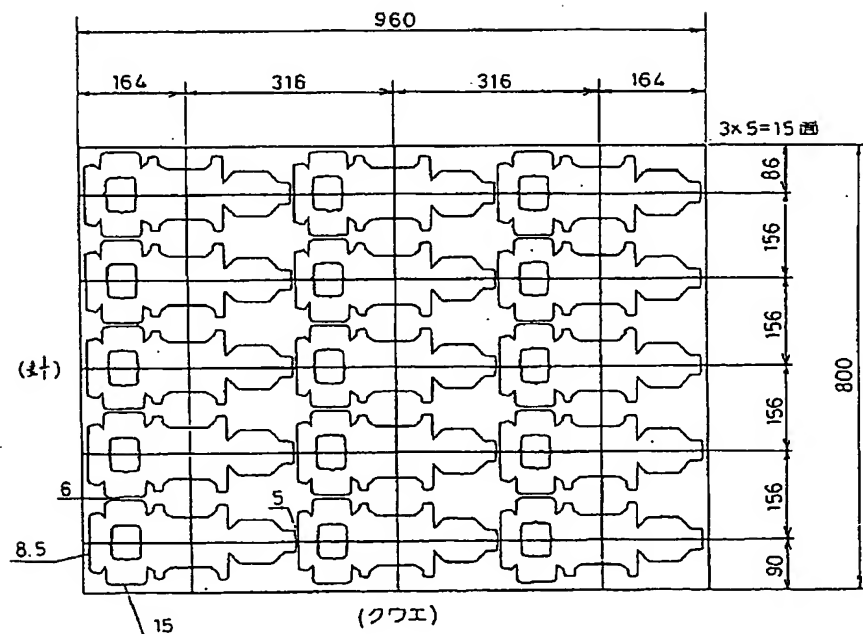
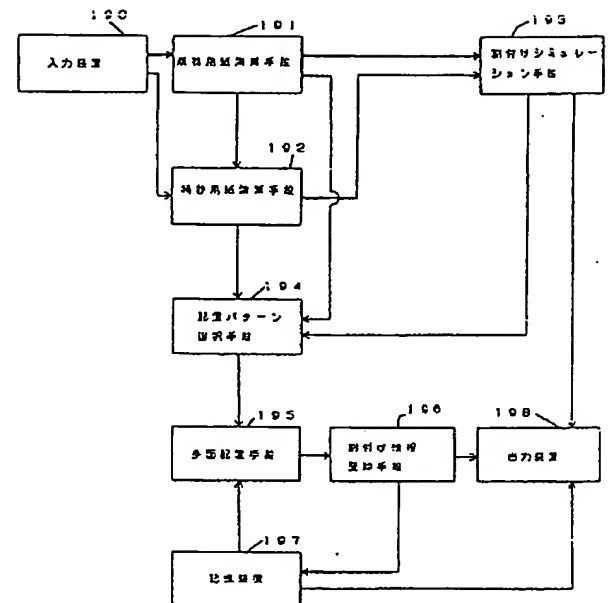
第34図





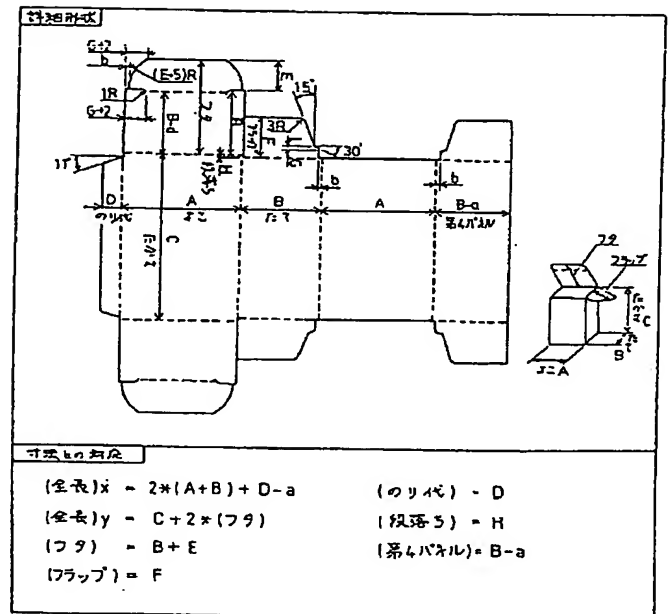
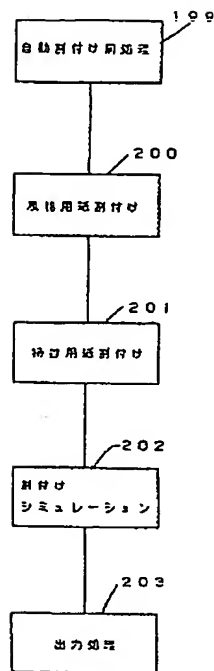
第 37 図

第 39 図



第 38 図

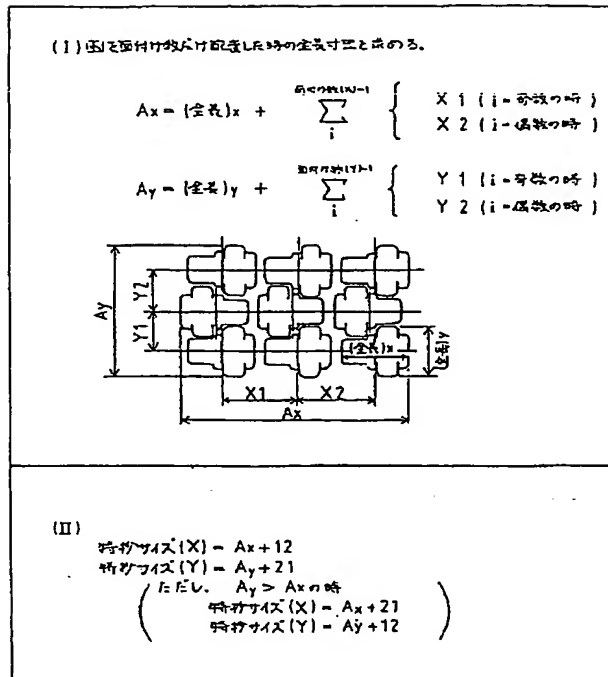
第40図



第42図

第41図

| | |
|--|--|
| | $\begin{aligned} X1 &= (\text{全長})x + (\text{フタ}) \\ X2 &= X1 \\ Y1 &= (\text{全長})y + (\text{フタ}) \\ Y2 &= Y1 \end{aligned}$ |
| | $\begin{aligned} X1 &= (\text{全長})x + (\text{フタ}) \\ X2 &= X1 \\ Y1 &= (\text{全長})y - (\text{フタ})/2 \\ &\quad + (\text{フタ}) \\ &\quad - (\text{段落ち}) + (\text{フタ}) \\ Y2 &= Y1 \end{aligned}$ |
| | $\begin{aligned} X1 &= (\text{全長})x + (\text{フタ}) \\ X2 &= X1 \\ Y1 &= (\text{全長})y - (\text{フタ}) - (\text{段落ち}) \\ &\quad + (\text{フタ}) \\ &\quad \rightarrow Y1 = (\text{全長})y - 2 * (\text{フタ}) \\ &\quad \quad + 2 * (\text{段落ち}) \\ &\quad \quad + (\text{フタ}) \\ Y2 &= Y1 \\ X2 &= (\text{フタ}) - (\text{第4パネル}) \end{aligned}$ |



第43図

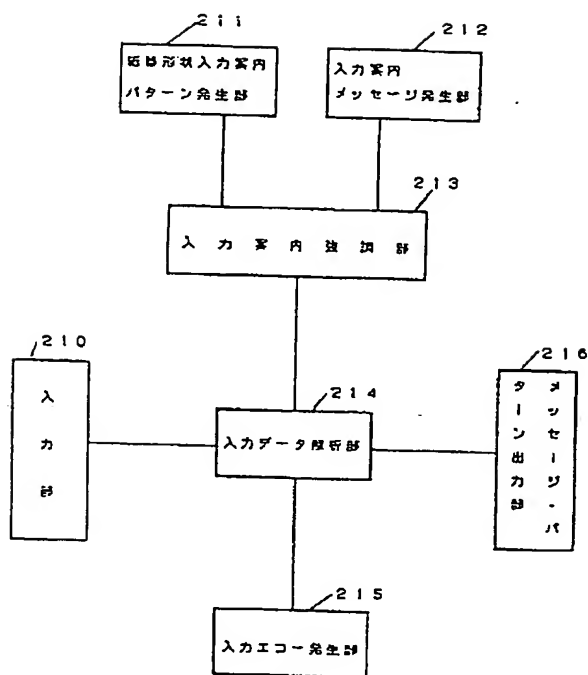
| | |
|-----------------|--|
| 印刷枚数計算式 | 印刷枚数にり計算式を選択する。 小数以下1桁目切り上げ (1)枚取 $(\text{印刷枚数}) = \frac{(\text{部数})}{(\text{面付枚数})}$ 単位: 枚 (2)巻取 $(\text{印刷枚数}) = \frac{(\text{部数})}{(\text{面付枚数})} \times \text{用紙サイズ}(Y)$ 単位: m |
| 用紙重量計算式 | 小数以下2桁目切り捨て $(\text{用紙重量}) = (\text{斤量}) \times (\text{用紙面積}) \times (\text{印刷枚数})$ (ただし、 $(\text{用紙面積}) = \text{用紙サイズ}(X) \times \text{用紙サイズ}(Y)$) |
| 図面に示す部品の用紙面積計算式 | 小数以下4桁目切り捨て $(\text{面1面当たりの用紙面積}) = \frac{(\text{用紙面積})}{(\text{面付枚数})}$ 単位: m ² /面 |

第44図

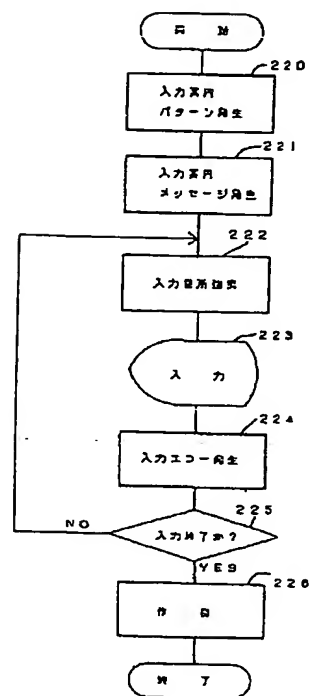
| 項番 | 用紙サイズ | 面付枚数 | 印刷枚数 | 用紙重量 | 図面に示す用紙面積 | 備考 |
|----|---|------|------|------|-----------|----|
| 1 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 2 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 3 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 4 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 5 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 6 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 7 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |
| 8 | L 800 1100 K 640 940 H 750 1000 全 800 1100 | * | * | * | * | |

第45図

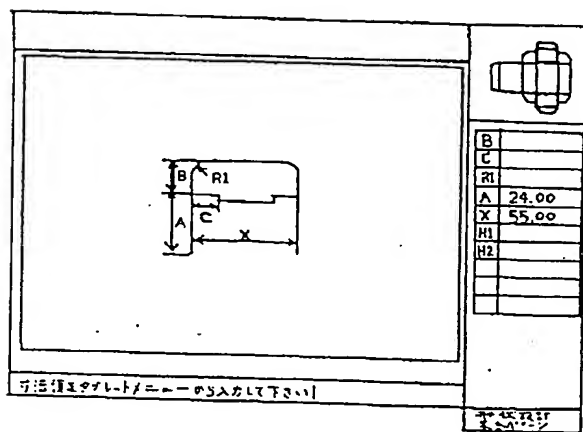
第46図



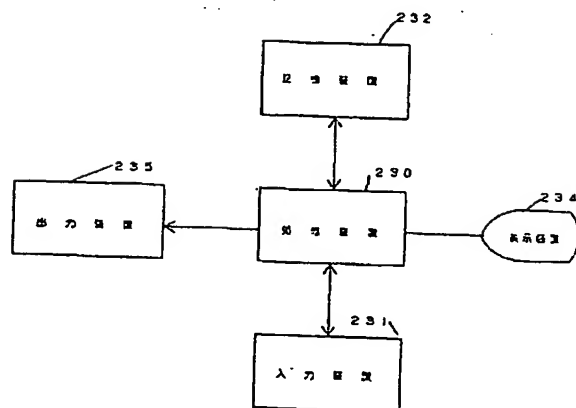
第47図



第48図



第49図



手 続 補 正 電 報 (方式)

昭和63年 7月14日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

1. 事件の表示

昭和63年特許願第064286号

2. 発明の名称 CADシステムの入力案内方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

名 称 (289) 大日本印刷株式会社

代表者 北 島 義 俊

4. 代 理 人

住 所 東京都台東区上野1丁目18番11号
西楽堂ビル(7階)特許事務所

氏 名 (9598) 弁理士 菅 井 英 雄 (外4名)

5. 補正命令の日付 昭和63年 6月 8日

発送日 昭和63年 6月28日

6. 補正により増加する請求の数 なし

7. 補正の対象 代理権を証明する書面、

図 面 (第8図、第13図、第16図、
第28図、第36図)。

8. 補正の内容 別 紙 の 通 り